

< 症例研究発表 > 末梢性疼痛と学習された痛みの段階的アプローチ【改善すべき動作をどのように捉えるのか】

著者	青木 幸平
雑誌名	「エコ・フィロソフィ」研究 Vol.13 別冊
巻	13
ページ	35-43
発行年	2019-03
URL	http://doi.org/10.34428/00011181

末梢性疼痛と学習された痛みの 段階的なアプローチ

【改善すべき動作をどのように捉えるのか】

2018/8/26

中冨木整形外科 青木幸平
joymonter@gmail.com

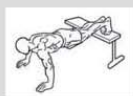
回復期から整形外科に・・・

- 認知リハを整形外科でやってくれないか???
- よし！いっちょやってみるか！「←←←思ってたのと違う」全然痛くならない
- 中枢神経疾患に対するアプローチ方法と整形外科疾患に対するアプローチ。
- あんなに考えたのに、患部を/ピンと徒手的に治療したら一発で改善。
- 結局おかしなところにいるのか患者が感じられない治療の裏面が理解できない時の患者のリハ
じつに苦する要り入れの裏面が理解できない。

・・・何か方法を検討しなくては

患者の認知リハに対する受け入れに ついて

- いくら患者の痛みを改善させるためにとても良いリハビリであっても、患者が
体を通して、このリハビリが主訴を改善させられる可能性がありそうだと納得
してもらえないと効果が出にくい。（認知リハという訓練と行為との関連性の
構築が適切に結んでいるか）



セラピストにかかる負荷の軽減に対 して

- 認知リハを整形外科で行なっていく上で、個人的な見解として・・・

仮説検証を行うにあたり、ある程度熟練した三人称観察と一人称
観察ができることが最低必要となる。そうすると、痛み一つで
も、組織に加わるメカニカルストレスが軽減できていないのか、
情報処理として痛みを制御できていないのかなど、仮説を立てる
上でのファクターが多くなり、混乱すること多く経験した。後
述するが、痛みの原因としては、input・output双方考えられる
ことが多いため、あらかじめinputの疼痛に対する改善の可能性を確
認しておくのもセラピストの認知負荷を軽減させるためには有用
と考えられる。



本日伝えたいこと・・・

【私の数々の失敗から今の形に至るまでに必要だった知識や経験】

- 痛みについて（デカルト〜メルザックまで）
- 痛みを分けたい。問題点を少しでも明確化させたい。組織間（筋膜）のリリース
について（株洲の眞部から中根との関係）
- 筋電と姿勢制御について（立ち降り反応との関係）
- 整形認知神経リハビリテーションについて
- 整形外科で行なっている自分なりの治療コンセプトについて（痛みの制御と姿勢
制御がメカニカルストレスによる疼痛と情報処理としての疼痛を明確化させる）
- 症例検討

痛みとは・・・

痛みとは???

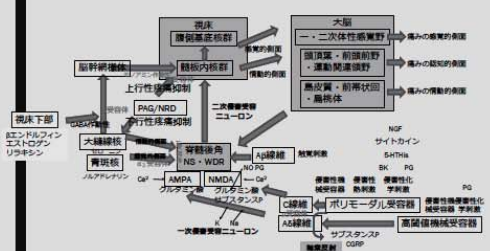


- [illegible]

- 求心性線維から脊髄伝達 (T) 細胞への神経インパルスの伝達が脊髄後角におけるグリアーティング機構によって調節されるとを提案した。
- 脊髄ゲーティング機構は、脳が下がる神経インパルスの影響を受ける。
- 1978年、MelzackとLoeserは、麻痺患者の、背骨の激しい痛みが生じる原因を説明するために、脊髄の理論を確立した。脊髄より上位に脊髄が発生している可能性を提案した。対麻痺患者の痛みは、脳と脊髄が脊髄で完全に切り離されているのに生じることから、脳のメカニズムによって痛みが発生する可能性があることを示す。



- 痛みとは、ホメオスタシスを保つことに支障をきたすと出現する警告サインであり、必ずしも物理的な刺激が反映されるわけではない。
- ストレスや「継続した刺激」を受けると、ポスターセルフニューロマトリックス内で「感覚的、情動的」の2つの側面が分岐し、痛みとして行動を調節するように学習される。疼痛組織が修復される。つまり必要以上に行動を抑制させる状態が続く病気が慢性疼痛だと考えられる。
- 痛みはinputでありoutputでもある。
- 実在するあるいは潜在的な組織の損傷に原因する、不快な感覚や不快な情動を伴う認知（四苦集異説参照、1994）



- 脊髄後角
 - 特異的侵害受容ニューロン：強い刺激に反応し、範囲は狭い。
 - 広作候域ニューロン：広い範囲に反応し、周囲に行くにつれ強い刺激でないと反応しない。
 - NMDA：グルタミン酸にて脱分極を生じる。
 - AMPA：サブスタンスPにより解除されると、興奮し、過興奮となると、刺激がなくても興奮し続ける。
 - 視束
- 視覚基底核群：感覚の刺激を入力し、皮質に届ける。
- 錐体核群：錐体の刺激の入り方を向け度しに届ける。錐体外核群は錐体基底核群の抑制機能を持つが逆は見えない。
- 大脳
 - 一、二次性体性感覚野：痛みの感覚の刺激
 - 頂葉裏、前頭前野、運動関連皮野：痛みの認知刺激
 - 島皮野、前草状野、扁桃体：痛みの感情的刺激

下行性疼痛抑制系

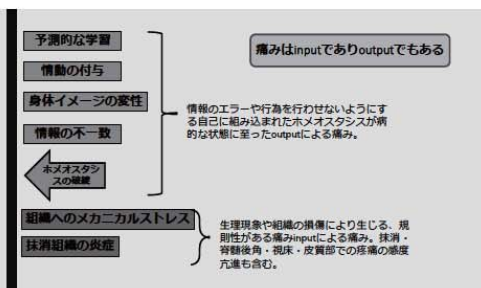
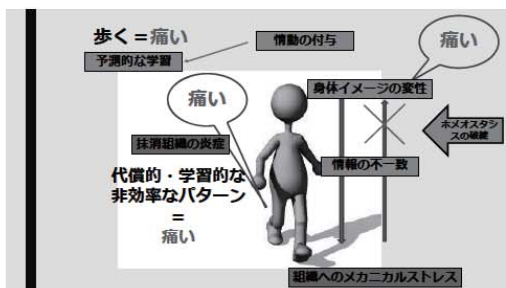
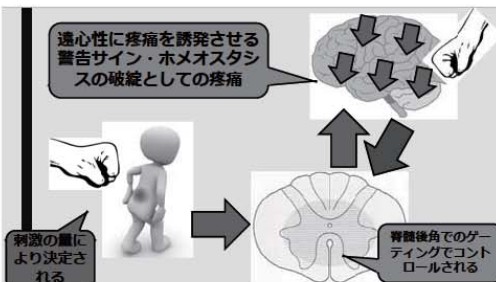
視床下部：GABAや内因性オピオイドなどのホルモンにより睡眠や快不快感などの調節するとともに、中脳周囲灰白質（PAG）を介し大縦線核や青斑核から、下行性疼痛抑制系を働かせる。

大線線核：セロトニン作動性ニューロンで、主に情動に伴い疼痛を調節する。

青斑核：ノルアドレナリン作動性ニューロンで、主に身体情報に基づき疼痛を調節する。

藥

- [illegible]



inputでありoutputでもある痛みを分けられないか??

筋は直接制御されるが、運動神経により直接繋がっていない軟部組織に対しては徒手的に介入してメカニカルストレスを改善させるのも効果的ではないか???

組織間の癒着に対して

- [illegible]

この筋膜の持つ特性により外
部受容膜が適切な力が可能

組織間の癒着・硬さに対しての可能性

- 癒着を学習として捉えて改善して行く可能性として、...、癒着による抵抗感が増加すると癒着以前の出力では適切な位置に動かすことが困難。そのため、癒着後に再度目的の位置までアクティブに動かそうとすると癒着以前より出力が必要となる。しかし、脳は以前のプログラムのまま動かそうとすることで情報の不一致が生じる。そこが認知的な介入ポイントとなりうる。
- ホルモンである、エストロゲンとリラキシンは線維形成と炎症活動の阻害をすることで細胞外マトリックスのリモデリングにおいて重要で、筋膜の硬さや機能的な感受性の増加に関与する。またリラキシンは、細胞膜の透過性の調節や保水性を増やすなど水分調節に関わる。そのため、細胞の水分量を増加させ滑走性を変化させる機能を持つ。また、脳機能では、飲水行動やストレス制御を引き起こすことが知られている。

筋肉に皮膚感覚を適切に働かせる機能を有しているとするならば、圧受容などを適切に感じられるような課題を通じて改善させる可能性があるのではないか。

メカニカルストレスを改善できいたが、行為をどのように定着していくか??

姿勢制御とは???

- 行為適切に行うために我々は、発達の中で獲得された身体図式を元に、重力に対しその状況に応じた適切な動作を選択し実行する必要がある。
- この際、重要な姿勢制御は立ち直り反応である。

立ち直りとは

【定義】支持基底面内に身体を保つ機能。



圧情報と身体位置情報の統合。

統合の問題により圧情報と身体位置情報の知覚が困難。この二つから空間を制御させるような形で統合する認知機能にもエラが出現。

- 足底冷却により、足関節ストラテジーによる姿勢調節を減少させ、下肢近位や体幹筋を利用した姿勢調節に移行させた。(崎田ら2006年)
- 筋のみの冷却では、足関節ストラテジーを維持する神経システムが作動する。(崎田ら2006年)

冷却の感覚刺激のみでも姿勢調節は変化され、その結果により制御は学習されている。運動効率が低く、一部の組織にストレスを生じる状態を引き起こすが、本人は気づいていない。筋入力により適切な方向への動作もまた可能ではないか。

- 脳はシステムでできている。そのため、立ち直りの概念が支持基底面と身体位置であるならば、一定の支持面を認識させてあげるだけで、その荷重に伴う位置変化領域も少なからず寛活するはず

治療介入の方向性を定めるために有益な評価的治療となりうる。

整形の認知リハの介入について

認知リハとは

- 1 運動とは知ることである：最低限の身体の知覚・行為の情報の重要度の振り分け・情報間の比較や予測・意図に見合う運動の選択と実行・行為の情報への言語としてのコード化、意味付け
- 2 身体は受容表面である：異なる複数の情報の関係性を処理する。
- 3 回復とは学習である：想定外（病態）な状態に対して問題を解決するために必要な仮設検証過程

痛みは情報を伝達しにくくさせるファクターである。行為はシステムであり、その回復に学習が必要であれば、ポジティブなファクターを中心に学習させた方が効率がよい。

行為は目で見えるものだけでは無い。

行為は空間制御ではあるが、人間は機械的にただ動くだけでは無い。人間の行為には必ず目的が存在する。行為がシステムで生じているのであれば、その時の情景や気分など目に見えないものも組み込まれるはずである。

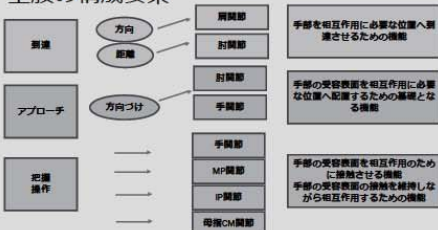
そして、回復は学習である。リハビリでの療養を行為に反映させる必要がありそのためには、行為意図（*confronts the action*）（CTA）が重要となる。比較には誤差と差異が必要である。そして比較には適合性・全体性・拡張性の要素が含まれる。

適合性：空間的な動きに場面など対象を想像し可視化させること。

全体性：情動の付与や感覚的刺激

拡張性：空間的な動きに目的など自身の内情を付与する。

上肢の構成要素



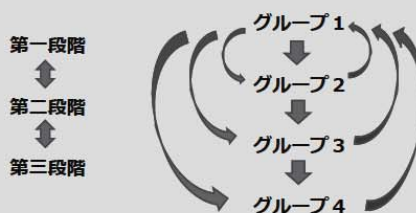
【認知】

整形外科疾患患者の訓練の段階と意味

- ・第1段階：他動運動（意識的に運動単位を動員しない）
身体部位の損傷、痛によって局所負担が増大した物理的な身体の状態は、中枢神経系における「脳の中の身体」とズレが生じている事実として認識を促す
- ・第2段階：自動助動運動
（意識的な運動単位の動員と物理的ガイドとの関係性）
自らの運動に認める問題を、物理的ガイドから把握し、運動のルールの修正可能性の認識を促す
- ・第3段階：自動運動（意識的な運動単位の動員での状況）
自らの運動に認める問題を、自ら把握できるように努め、視覚などの他の情報との関係性を吟味しながら全身的な行為の改変可能性を検討していく

訓練の段階におけるグループの意味

- ・第1グループ：
身体を三人称的に確認し、神経因性疼痛によって一人称としては無視している自らの身体局所の存在を知覚として理解
二人称的な運動イメージから、世界との相互作用の可能性を回復
神経因性疼痛のない身体局所の情報処理を利用
- ・第2グループ：
弱い刺激による限定的な意識経験から、一人称的な局所と全身の関係性を認識し、知覚としての存在を回復
- ・第3グループ：
中枢神経系による世界の認識には多感覚を統合する必要があると知り、そのことから身体の意味を回復
- ・第4グループ：
行為に必要な全身性との関係から多感覚を統合する上で情報構築可能なその身体部位の意味を回復し、さらなる運動学習が行為に内在することを学ぶ



情報処理の難易度



今までの内容から自分のメソッドを考えると・・・

痛みの強弱のまとめ

- 炎症は免疫物質による疼痛から白血球による疼痛に切り替わり、その期間が長引くと、疼痛感が増える。同時に反射痛も見られる。
- メカニカルストレスにより痛みが生じる。
- 痛みは運動量に依存しやすい。痛みが生じた場合は、疼痛が持続すると運動が適切に止まれる可能性がある。
- 空想制御時の痛みの軽減させるモダリティの変化による疼痛コントロール。(視床や脊髄にて伝達する情報を選択的に中枢に伝える)
- 経過の治癒が長引くと、修復のための警告サインであった痛みが、修復された後にも警告サインが継続する。
- 視床では情動的痛みが身体的痛みの制御を行うことが可能。動き(空想制御)に言及する。動きの身体や痛みの行方などの重要性。

これらのどの因子で疼痛コントロールが可能であるかを推察して情報処理を行わなくてはならない。多くはinput・output能力により疼痛が生じており、単一のみによる痛みは考えられない。

立ち直りとは

【定義】支持基底面内に身体を保つ機能。



圧情報と身体位置情報の統合。

脳はシステムでできている。そのため、少なからず、機能的なつながりが存在するのであれば、圧情報の入力によりそれに付随する位置情報も賦活するであろう。

組織の治癒段階・炎症期に何を治すのか？

- 初期の炎症期・増殖期はむくみを軽減させる方向に努める。痛みによる脊髄反射・むくみの増加による損傷組織内への過剰なタンパク質の付着が生じ、傷の治癒に至らない。
- 増殖期から癒着形成期は運動軸を適切に形成しつつ、癒着組織に適切なストレスを加えることにより、コラーゲン線維強度を向上させる。この時期に過度にストレッチやリリースを行うと、筋線維芽細胞による組織の退縮が適切に生じず癒着組織となる。
- 再形成期には癒着組織から修復されたコラーゲン線維の強度を増やすため、運動強度を増やしたりハビリが必要となる。

・過剰な代償動作などに起因する、自然治癒を阻害する組織へのメカニカルストレスを軽減させるために、他部位にアプローチを行う。
・脊髄反射からくる、不適切なフィードバックによる、身体イメージとの誤差を強力軽減させるために、他部位にアプローチを行う。

情動的・認知的疼痛に対して

- 静的姿勢から動作に移行する際、痛みの軽減につながらないことや、動作中に姿勢が戻ってしまうなど一時的にでも疼痛コントロールが行えない場合は、メカニカルストレスは少なく、outputからくる疼痛の比率が多い可能性がある。
- 行動に関する内部観察を行い、視覚情報に基づき、痛みが生じず、楽に行えそうな動作を選択する。そして、その予測を身体情報に基づき確認しつつ、視覚情報に再度戻ると、視覚・体性感覚情報の中から、ポジティブな内容からネガティブな内容を修正して行く。

自分なりのメソッドについて

- リリース
組織同士の摩擦を軽減させることにより改善させる運動方向を明確にする。末梢から伝達している姿勢に似せることにより情報の不一致を一時的ではあるが改善させる。
- 感覚入力
立ち直りの概念や脳内のシステムを利用し、リリースで導きだした運動方向に見合う箇所を支持基盤面を握り、第一次感覚野への入力不足。入力した感覚情報の位置に圧力加える際には、必ず身体位置にも変化が見られる。このシステムを利用し、圧入力により、身体的位置情報の脳領域にも活動が見られ、目的の位置への身体移動が可能と見定める。
- 認知課題
一人称観察と上記から推測される修正すべき運動方向（三人称観察）をすり合わせることで、outletからくる痛みや修正すべき動作やその情報を改善で構築して行くか、学習的観点で考えることができる。

メカニカルなストレスによる疼痛の改善の可能性を評価する

ストレスの改善を運動制御で改善させられる可能性を評価する


outletからくる痛みや学習的観点で修正すべき動作やその情報を改善で構築して行くか、学習的観点で考えることができる。

症例紹介

- 診断名：左肩関節周囲炎（きっかけは半年前くらいから徐々に進行）
- 服薬：ロキソニン
- 可動域：屈曲170°P 外転160°P
- 圧痛：上腕二頭筋長頭腱、肩峰下滑液包・棘上下筋
- 整形外科テスト：Neer test (+) Hawkins sign (+)

座位姿勢：上部体幹左回旋、左肩甲骨下方回旋し下屈、肩胛右回旋、下肢は体幹より右側に傾かれ右股関節外側部、左股関節内側部への圧が高。

メカニカルストレスでは第二肩関節部でのインピンジメントが考えられる。炎症は軽度のため、機能障害による疼痛がメイン。左肋骨下制・左回旋によるGHの不適合が原因か。



Hawkinsの手技

症例 左肩関節周囲炎



Q：左右の肩に違いはありますか？
A：右はすんなり上がるんだけど左は上げ辛く、痛みも生じる。なんでもってつって置きたい。
Q：左右に差があるってことは均等に動いてますか？
A：はい左の位置がまっすぐなっているのでもうすぐだと思えます。
Q：足は？お尻は？肩は？
A：お尻は右のほうが体重がのついで、そういえば足も少しずれていて、そういう感じがする。肩は左肩の方が上がっている感じがするかな。

肩甲骨や肩の位置情報にエラーがあるが、背骨や足部の圧・位置情報は比較的正常な印象。

右大腿筋膜張筋・左内転筋リリース後




右大腿筋膜張筋・左内転筋リリース後



体幹左回旋の軽減により、水平内転時に肩甲骨の外転が可能となり肩甲骨挙上軽減。そのため、過剰な肩伸縮・右側面が軽減し、痛みがやすくなったと考えられる。

左踵外側感覚入力





左踵外側感覚入力後①



左踵外側への刺激が誘発されたことにより、背骨右回りが軽減し、足部を体幹の中心部に置くことが可能となった。そのため、腰部に加わるねじれストレスが軽減。

左踵外側感覚入力後②



pt:と書くことは今まで右側に重心がよっていたことがあった。そうなる左側が楽になる。そうなる。Q:そうですね。私の姿勢をどうの方が楽にやそうに感じますか？pt:確かに同等の方が良さそうです。Q:日常生活で慣れていたので、そう！！そういえば平ターを断りしましたよ。それ少し私には良めの平ターなんですけどそれがいいことですね。そうやって姿勢が崩れてしまったのかもしれない。

姿勢が両脚に開く経験をし、ハビリティで体験したことにより、痛みを引き起こした原因を患者自身で特定することが可能となる。



足底表在認知課題



少なからず踵への刺激により、背骨の回、股関節内外側の正中化が可能となれば、左両脚のインピンジメントは改善することは確認できた。

両脚の知識は難しいが下肢や足指で比較的情報提供が可能そう。

そこで・・・前後の材質を識別する課題。左母趾、右小趾部で荷重を伝える。前足部と踵の同等性から背骨の右回、右臀部荷重を正中立化させ、左両脚の下方面を改善させる。

足底表在認知課題後①



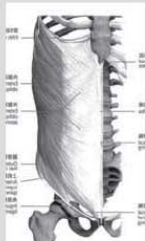
pt:あれー！！右手もすごく楽になった。そっか、体幹が均等になったら反対の右手も楽になるのは当たり前のことか。Q:そうですね。左手はどうですか？pt:手がとても軽くなった感じがする。肘をあげるのはまだ抵抗感がある。そう洋服を脱ぎ着るときに痛みがなくて、まだ少し違和感を感じる。まだずれてるのかな？

体幹のズレにより両脚が動きにくくなる状態について理解ができる。そして、体幹の左回りが軽減していることから上位胸椎が伸張しつづらく上位胸椎の左右量や水平内転位での挙上に違和感が生じる。

足底表在認知課題後②



右腹斜筋リリース



右腹斜筋リリース後



Q: 反対側に手を持っていつてあげたときにストレスを感じてそこは保たれている可能性があると思いますか？
 pt: うーん、あつ！体がねじれているのかもしれない。
 Q: そうですね。なれていたらどうなってるんですか？
 pt: 左手の方が挙げにくいから左向きになっているのかもしれないです。
 Q: 戻して見たらどうですか？
 pt: すこい体勢がきついですね。...

体幹の回旋を制御していれば、頭通り改善が可能そう。しかし、まだ自ら回旋を正中位に戻せない。

ネガティブ因子として肩甲骨の位置の異常知覚が存在する。

上肢表在認知課題



肩甲骨の位置情報の整合性を上肢の表在感覚にて制御していく。

Q: 自分のズボンの車輪を確認してください。同じ材質に感じますか？
 pt: 同じに感じます。
 Q: 本当ですか？先ほどねじれているとおっしゃいましたが私を見て同じように感じてそうか確認して見てください。
 pt: 同じようには感じられない。右手は車輪が滑っているが左手はひっついている。...あつそういえば右手の方がひっつくような感じがするが、左手はガラガラしている感じがする。
 Q: ではどちらにずれているの？
 pt: 右か！
 Q: 能動と手裏剣は？
 pt: 体が右向いているから右が指先で左が手裏剣だ。

上肢表在認知課題後



体幹の回旋が改善され、手の向きと身体への向きが正面を向けるようになる。当初期待であった左肩甲骨下斜・下方回旋も改善し、肩甲骨上斜リズムも左右差は見られない。

pt: 手の向きと身体への向きがあつてきた感じがする。
 Q: もし左肩に違和感を感じたらどうしますか？
 pt: 左向きになって右腕部に受けていた体重を手と足の置いている感覚を頼りに全身を確認するかな。

2週間後のタブレット空間課題後



まとめ

- 痛みはメカニカルストレスから学習された痛みまで存在し、どの痛みが機能可能かを検証していかなければならない。
- 行為には必ず意図が存在し、どのような意図を持ってその行為が行われているかを最終的には評価治療していかなければならない。
- 認知課題中の効果判定は、「認知課題がわかりやすくなった」ではなく、しっかりとされた仮説のもと「三人称観察のどの動作が変わったのか」を確認しなくてはならない。